## LITERATUR

ARON, M. *Rôle du système nerveux central dans la croissance embryonnaire (recherches chez les batraciens).* Arch. Biol. (Paris) 39: 607-675 (1929).

HADORN, E. *Über einen Einfluss des embryonalen und frühlarvalen Gehirns auf die Gestalt der Rumpf-Schwanzregion bei Triton.* Rev. suisse Zool. 54 (1947).

HAUSER, R. and F. E. LEHMANN. *Regeneration in isolated tails of Xenopus.* Experientia (Basel) 18, 83 (1962).

— *Autonome Regenerationsleistungen des larvalen Schwanzes von Xenopus laevis und ihre Abhängigkeit vom Zentralnervensystem.* Arch. Entwickl.-Mech. Org. 156, 404-448 (1965).

UEHLINGER, V. et J. REYNAUD. *Une anomalie héréditaire «kt» (kinky tailtip) chez Xenopus laevis D.* Rev. suisse Zool. 72, 680-685 (1965).

---

No 32. **R. Scheurer und M. Lüscher,** Bern. — Die phasenspezifische Eireifungkompetenz der Ovarien von *Leucophaea maderae.* (Mit 2 Textabbildungen und einer Tabelle.)

Aus der Abteilung für Zoophysiologie, Zoologisches Institut der Universität Bern.

Die Weibchen der ovoviviparen Schabe *Leucophaea maderae* zeigen einen sich stets wiederholenden Sexualzyklus (ENGELMANN 1957 *a*). Nach der Adulthäutung beginnt eine Eireifungsphase die dadurch charakterisiert ist, dass Dottermaterial in die terminalen Oocyten der Ovariolen eingelagert wird. Dabei wachsen die Oocyten sehr rasch von ca. 1, 2 auf 5 mm Länge. Mit der Ovulation, durchschnittlich 28 Tage nach der Metamorphose, ist die erste Eireifungsperiode beendet. Während der darauffolgenden Trächtigkeitsphase werden keine Dotterstoffe in die nachfolgenden Oocyten eingelagert. Nach der Geburt der Jungen setzt eine neue Eireifung ein, welche nur 21 Tage dauert.

Experimentell ist nachgewiesen worden, dass die Eireifung durch ein von den Corpora allata abgegebenes Hormon ausgelöst wird (Lüscher und Engelmann 1955). In den Reifungsperioden sind die Corpora allata aktiv. Während der Trächtigkeitsphase bewirkt ein stofflicher Faktor, der vom Eipaket abgegeben wird, dass die Corpora allata auf nervösem Wege durch das Gehirn gehemmt werden. Experimentell können die Corpora allata durch Entfernen des Kokons aus dem Uterus aktiviert werden, womit eine neue Eireifungsphase eingeleitet wird (Engelmann 1957 *a*). Sägesser (1960) hat bei *Leucophaea* gezeigt, dass die Eireifungsperiode nach Entfernung des Kokons während der frühen Trächtigkeitsphase länger ist, als nach dessen Entfernung zu einem späteren Zeitpunkt der Trächtigkeit.

Untersuchungen über die Konzentration der Hämolymphe-proteine ergaben, dass der Proteinspiegel zu Beginn der Eireifungsphase ansteigt, mit zunehmendem Wachstum der Oocyten abnimmt und bei der Ovulation minimal ist (unveröffentlicht). Die Proteinkonzentration der Hämolymphe ist demnach ein Milieufaktor, der mit der Eireifung im Zusammenhang steht.

Man kann sich nun fragen, ob die verlängerten Zeiten, welche Tiere aus der frühen Trächtigkeitsphase nach Entfernung des Kokons zur Eireifung benötigen, durch einen Mangel an Milieufaktoren bedingt sind, oder ob die Ovarien zu diesem Zeitpunkt zur Eireifung nicht kompetent sind. Zur Abklärung dieser Frage haben wir verschiedene Ovartransplantationen durchgeführt.

In einer ersten Versuchsserie wurden Ovarien von trächtigen Weibchen verschiedenen Alters in Wirtstiere der Eireifungsphase transplantiert. Die zu transplantierenden Ovarien wurden jeweils in eine Konstriktionspipette aufgenommen und den narkotisierten Wirtstieren zwischen dem 6. und 7. Tergiten injiziert. Als Wirtstiere wurden ausschliesslich Weibchen 5-7 Tage nach Ablage der Jungen verwendet, d.h. Tiere, deren Corpora allata aktiv sind und deren Oocyten normalerweise reifen. Nach 10 Tagen wurden die Versuchtiere seziert und die Längen der Oocyten in den transplantierten Ovarien und in denjenigen der Wirtstiere gemessen. Für die Auswertung der Ergebnisse wurden nur diejenigen Implantate berücksichtigt, die in Wirtstieren waren, deren Ovarien sich normal entwickelt hatten. Die Ergebnisse sind in Abb. 1 dargestellt.

Aus der graphischen Darstellung geht hervor, dass das Wachstum der Oocyten in den transplantierten Ovarien aus Weibchen im Alter von 0-11 Tagen nach der Ovulation im Durch-

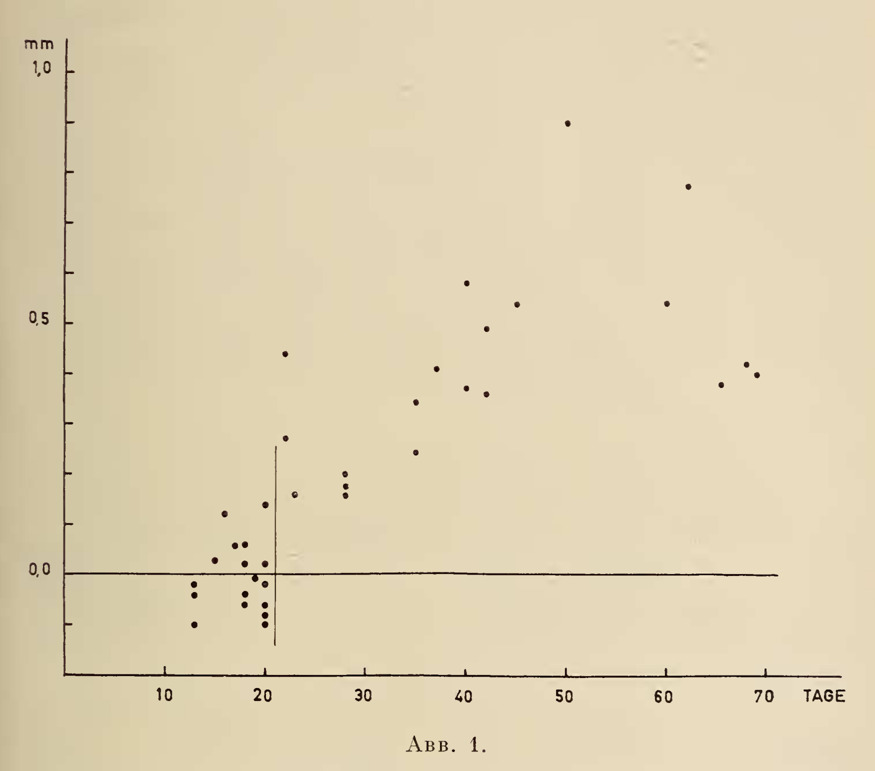



Abb. 1.

Ergebnisse der Transplantation von Ovarien trächtiger Weibchen in Eireifungsweibchen. Ordinate: Differenz zwischen der Längenzunahme der Oocyten in den implantierten Ovarien und der Längenzunahme der Oocyten in den Kontrolltieren der entsprechenden Trächtigkeitsphase. Abszisse: Alter der Ovarien bei Versuchsende (Tage nach Ovulation). Nur rechts der senkrechten Linie wurde Dottereinlagerung beobachtet.

schnitt demjenigen der Oocyten in nicht transplantierten Ovarien gleichen Alters entspricht. Bei der Untersuchung der 16 im Alter von bis zu 11 Tagen nach der Ovulation transplantierten Ovarien konnte in keinem Fall eine Dottereinlagerung in die terminalen Oocyten beobachtet werden. Dagegen wurde in 18 von 20 transplantierten Ovarien aus Spendertieren, die später als 12 Tage nach der Ovulation verwendet wurden, Dottermaterial in den Oocyten festgestellt.

In einer weiteren Versuchsserie wurden Ovarien aus Tieren der Eireifungsphase, 5-7 Tage nach Metamorphose, in trächtige Wirtstiere transplantiert. Nach einer Versuchsdauer von 10-19 Tagen konnte in keinem der transplantierten Ovarien ein Wachstum der Oocyten festgestellt werden. Die Längen der Oocyten in den Wirtsovarien entsprechen alle den Werten nicht operierter, normaler Tiere. (Vergl. Tabelle 1.)

In 9 Fällen wurden gleichzeitig mit den Ovarien je ein Paar aktive Corpora allata in Tiere aus der frühen Trächtigkeitsphase transplantiert. In allen Fällen zeigte sich bei Versuchsende nach 9-12 Tagen eine signifikante Längenzunahme von 0,68 ± 0,17 mm und eine erfolgte Dottereinlagerung in den terminalen Oocyten der transplantierten Ovarien. Die Längen der Oocyten in den Ovarien der Wirtstiere entsprachen im Durchschnitt den Normalwerten für Tiere aus der frühen Trächtigkeitsphase (Tabelle 1).

Tabelle 1.

| | Eilängen in den impl. Ovarien (mm) | Versuchs-dauer (Tage) | Eilängen nach Versuchsende | | Wachstum der implant. Oocyten (mm) |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | Implantat | Wirt | |
| 11 Kontrolltiere ohne C. allata | 1,12 ± 0,001 | 10—19 | 1,12 ± 0,001 | 0,78 ± 0,02 | — |
| Versuchstiere mit implant. C. allata | 1,00 | 9 | 1,26 | 0,74 | 0,26 |
| | 1,06 | 10 | 1,80 | 0,82 | 0,74 |
| | 1,08 | 10 | 2,20 | 0,82 | 1,12 |
| | 1,02 | 10 | 1,32 | 0,78 | 0,30 |
| | 1,08 | 10 | 1,73 | 0,80 | 0,65 |
| | 1,04 | 10 | 1,45 | 0,80 | 0,41 |
| | 1,02 | 10 | 1,65 | 0,50 | 0,64 |
| | 1,04 | 10 | 2,80 | 0,84 | 1,76 |
| | 1,04 | 12 | 1,28 | 0,76 | 0,24 |
| Durchschnitte | 1,04 ± 0,002 | 9—12 | 1,72 ± 0,176 | 0,76 ± 0,03 | 0,68 ± 0,174 |

Aus diesen Ergebnissen geht hervor, dass die Ovarien von *Leucophaea maderae* nicht in jedem Alter zur Eireifung kompetent sind. Ovarien aus Tieren der frühen Trächtigkeit reifen nicht, auch wenn diese in Weibchen transplantiert werden, in deren Milieu die Oocyten in den eigenen Ovarien reifen. Die Ovarien der Wirtstiere

der frühen Trächtigkeitsphase zeigen innerhalb von mindestens 17 Tagen keine Entwicklungstendenzen trotz der implantierten, aktiven Corpora allata. Die Tatsache, dass sich reifungsfähige Ovarien, bei Anwesenheit aktiver Corpora allata, in Weibchen aus der frühen Trächtigkeitsphase weiterentwickeln, zeigt, dass das innere Milieu der Weibchen von *Leucophaea maderae* während des ganzen Sexualzyklus die zur Eireifung notwendigen Faktoren enthält, mit Ausnahme des Hormons der Corpora allata.

Unter Berücksichtigung der Tatsache, dass in Eireifungsmilieu implantierte Ovarien erst dann ein volles Wachstum zeigen, wenn sie nach dem 20. Tag nach Ovulation transplantiert werden (Abb. 1), darf geschlossen werden, dass die Phase der Inkompetenz bis zum 20. Tag nach der Ovulation dauert. Dafür spricht auch, dass nie vor dem 18. Tag nach der Ovulation eine Dottereinlagerung festgestellt werden konnte.

Es ist nun möglich, einige frühere Befunde zu interpretieren: Sägesser (1960) hat nachgewiesen, dass zwischen dem Alter des Kokons bei dessen Entfernung aus trächtigen Tieren und der Zeit, die bis zur nächsten Ovulation benötigt wird, ein Zusammenhang besteht. In Abb. 2 ist die Darstellung von Sägesser verändert wiedergegeben. Aus der Darstellung geht hervor, dass die Zeitdauer, die nach Entfernung des Eipakets zur neuen Ovulation

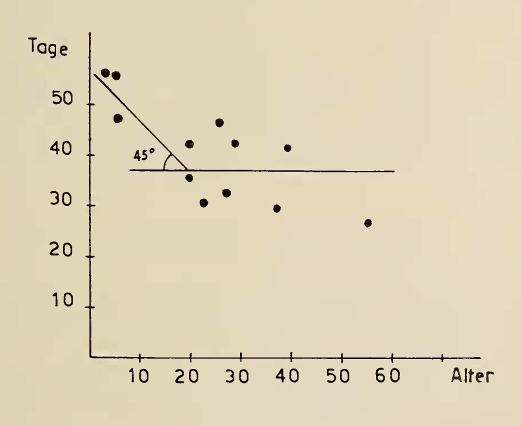



Abb. 2.

Beziehungen zwischen der Zeit der Kokonentnahme und der Dauer der nächsten Eireifungsperiode (nach Sägesser, verändert). Ordinate: Zeitintervall von der Entfernung des Eipakets bis zur Ovulation. Abszisse: Alter der Versuchstiere bei der Entnahme des Kokons (Tage nach Ovulation).

benötigt wird, für die Weibchen der frühen Trächtigkeitsphase bedeutend länger ist, als für Weibchen in einem späten Zeitpunkt der Trächtigkeit. Es ist nun anzunehmen, dass die lange Zeitdauer, welche Tiere aus der frühen Trächtigkeit nach Entnahme des Kokons zur Ovulation benötigen, mit der nachgewiesenen Inkompetenz der Ovarien zur Eireifung während der ersten 20 Tage nach Ovulation in Zusammenhang steht.

Wandeler und Kretz (unveröffentlicht) haben festgestellt, dass nach Injektion des Corpora allata-Hormon-Analogons Farnesylmethylaether in trächtige Weibchen kurz nach der Ovulation eine Eireifung erst nach 9 Tagen einsetzt, wogegen die Oocyten in den Ovarien der Weibchen aus der späten Trächtigkeitsphase bereits 3 Tage nach Injektion zu wachsen beginnen. Diese Befunde stimmen mit dem Ergebnis unserer Transplantationsexperimente überein. Sie beruhen auf der Inkompetenz der Ovarien zur Eireifung in Weibchen aus der frühen Trächtigkeitsphase und nicht auf einem Proteinmangel in der Hämolymphe, wie wir früher angenommen hatten.

## Summary

The ovaries of pregnant females of *Leucophaea* do not respond to implanted active corpora allata with oocyte development during the first 20 days after ovulation. Although the hemolymph protein level is very low during this period it could be shown by transplantation experiments that the nutritional factors of the hemolymph are at all times sufficient for oocyte development. The ovaries are incompetent for oocyte development and yolk incorporation during the first 20 days of the pregnancy period.

## LITERATURVERZEICHNIS

Engelmann, F. 1957. *Die Steuerung der Ovarfunktion bei der ovoviviparen Schabe Leucophaea maderae (Fabr.)* J. Insect Physiol. 1: 257-278.

Lüscher, M. und F. Engelmann. 1955. *Über die Steuerung der Corpora allata bei der ovoviviparen Schabe Leucophaea maderae.* Rev. suisse Zool. 62: 649-657.

Sägesser, H. 1960. *Über die Wirkung der Corpora allata auf den Sauerstoffverbrauch bei der Schabe Leucophaea maderae.* J. Insect Physiol. 5: 264-285.